


## Method and device allowing the control of the reversed jet in jet engines with thrust reverser

Octrooi nummer: FR2559838  
Publicatiedatum: 1985-08-23  
Uitvinder: KENNEDY JOHN FRANCIS; FOURNIER ALAIN  
Aanvrager:: HUREL DUBOIS AVIONS (FR)  
Aangevraagd Octrooi: ☐ FR2559838  
Aanvraagnummer: FR19840002550 19840221  
Prioriteitsnummer: FR19840002550 19840221  
IPC Classificatie:  
EC Classificatie: F02K1/56B  
Equivalenten:

*Summary*

**Samenvatting**

The invention relates to improvements to thrust reversers for jet engines. In order to control the concentration and/or the orientation of the jet deviated by the reverser, action is taken on the geometry of at least one of the portions of the structure of the engine situated downstream of the propulsion unit in the direction of flow of the flux and in contact with which the said flux circulates. The modifications in the configuration can be made to the edge 1 of the fan duct, to the fairing 6 of the port or to the bottom 5 of the reverser port. The invention especially relates to reversers with a tipping port. 

Gegevens geleverd door esp@cenet - 12

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 559 838

(21) N° d'enregistrement national :

84 02550

(51) Int Cl<sup>a</sup> : F 02 K 1/56.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 21 février 1984.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 34 du 23 août 1985.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

(71) Demandeur(s) : SOCIÉTÉ DE CONSTRUCTION DES  
AVIONS HUREL DUBOIS, société anonyme. — FR.

(72) Inventeur(s) : John Francis Kennedy et Alain Fournier.

(73) Titulaire(s) :

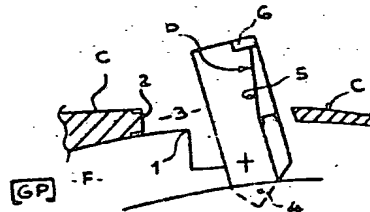
(74) Mandataire(s) : Cabinet Sauvage.

(54) Procédé et dispositif permettant le contrôle du jet inversé dans les moteurs à réaction à inverseur de poussée.

(57) L'invention concerne les perfectionnements aux inverseurs  
de poussée pour moteur à réaction.

Pour contrôler la concentration et/ou l'orientation du jet  
dévié par l'inverseur, on agit sur la géométrie d'au moins une  
des parties de la structure du moteur située à l'aval du groupe  
propulseur dans le sens de l'écoulement du flux et au contact  
de laquelle circule ledit flux. Les modifications de configuration  
peuvent être apportées au bord 1 du canal de fan, au becquet  
6 de la porte ou au fond 5 de porte d'inverseur.

L'invention concerne surtout les inverseurs à porte bascu-  
lante.



FR 2 559 838 - A1

D

La présente invention concerne un perfectionnement apporté aux structures d'inverseurs pour moteurs à réaction et plus particulièrement aux inverseurs dits à portes.

- On connaît bien les inverseurs à portes, notamment par le
- 5 - brevet français n° 8014907 déposé le 4 juillet 1980 par la demanderesse. Ces inverseurs permettent la déviation du jet latéralement et vers l'avant lorsqu'on les déploie en position d'inversion de poussée. Dans les dispositifs décrits antérieurement et notamment celui du brevet 8014907, les nappes
- 10 - du jet dévié sont orientées dans l'axe B.B' médian longitudinal des portes comme on l'a schématisé sur la figure 5 des dessins annexés qui représente la configuration classique du jet dévié tel qu'on le trouve dans le brevet 8014907. On précise tout de suite que les figures 1 à 5 annexées sont
- 15 - reproduites à titre explicatif et concernent toutes la structure classique d'inverseur à portes telle qu'elle est prévue dans le brevet 8014907. Ces figures permettront de mieux comprendre l'invention. Dans le cas d'utilisation de cette structure classique, il peut se faire que les jets déviés viennent
- 20 - interférer soit avec le sol, soit avec la voilure de l'avion ce qui peut présenter des inconvénients tels qu'ingestion par le moteur de graviers arrachés du sol ou risque d'endommagement de la voilure.

- Il est donc préférable d'éliminer de telles interférences
- 25 - préjudiciables, mais la géométrie générale de l'avion peut s'y opposer lorsqu'on utilise les inverseurs classiques.

- La présente invention propose un procédé et un ensemble de moyens simples permettant d'assurer, pour chaque cas particulier, un contrôle précis des caractéristiques physiques et
- 30 - notamment de l'orientation et de la configuration de la nappe de jet dévié. Grâce à l'invention, on peut par exemple décliner comme on le souhaite la direction d'écoulement de la nappe déviée par rapport à l'axe B.B' médian des portes de manière à éviter que la nappe ne vienne interférer avec des
- 35 - parties de la voilure ou du sol. Selon un aspect général de l'invention, ce contrôle est obtenu efficacement en agissant

sur la géométrie d'au moins une des parties de la structure du moteur située à l'aval du groupe propulseur dans le sens d'écoulement du flux et au contact de laquelle circule ledit flux.

- 5 - En principe, l'invention peut s'appliquer à tous les types de moteurs comportant au moins un inverseur qui, en position active d'inversion, dégage dans le capotage du moteur, une ouverture ou puits d'inversion par lequel s'écoule le flux dévié, ce puits d'inversion étant délimité dans le sens de
- 10 - l'écoulement du flux par deux zones opposées entre lesquelles et au contact desquelles circule le flux dévié, lesdites zones étant constituées, d'une part, par la face interne de la structure d'inverseur et, d'autre part, par le bord fixe d'un canal interne du moteur dans lequel sont acheminés les
- 15 - gaz provenant du groupe propulseur.

Selon l'invention, pour obtenir le contrôle du jet dévié recherché, on donne à l'une au moins des deux zones opposées une forme irrégulière dans une direction transversale au sens d'écoulement du flux.

- 20 - Le but recherché pourra être atteint soit en prévoyant une découpe particulière, notamment oblique, en S ou en arc de cercle, du bord fixe du canal ; soit en agissant sur la peau interne de la structure d'inverseur, tout particulièrement lorsque l'inverseur est un inverseur à portes ayant une for-
- 25 - me générale considérée dans ce qui suit par mesure de simplicité comme une portion de cylindre avec peau interne concave terminée par un becquet d'extrémité, comme prévu dans le brevet 8014907. Dans un tel cas, la modification pourra concerner soit le becquet dont la hauteur pourra varier d'une
- 30 - extrémité à l'autre en étant symétrique ou dissymétrique, soit l'épaisseur du fond de porte qui pourra varier d'un bord latéral de la porte à l'autre.

On pourra soit n'utiliser qu'une seule des modifications indiquées ci-dessus soit en combiner deux ou plus de deux pour

- 35 - obtenir l'effet final désiré en ce qui concerne le contrôle du jet dévié.

On décrira à présent l'invention en référence aux dessins annexés dans lesquels :

les figures 1 à 5 représentent les structures de l'état de la technique existant notamment dans le brevet français

- 5 - 8014907, la figure 1 montrant schématiquement en coupe une porte d'inverseur classique en position ouverte, la figure 2 étant une vue de dessus de la figure 1, les figures 3 et 4 étant respectivement une coupe selon la ligne H-H et une vue selon la flèche G de la figure 5 qui représente une porte d'inverseur ouverte avec le jet dévié,

les figures 6, 7 et 8 sont trois variantes d'une première modification possible selon l'invention,

la figure 9 est une vue de face d'une porte d'inverseur modifiée selon l'invention,

- 15 - les figures 10 à 13 sont quatre variantes de réalisation d'un becquet modifié selon l'invention vu dans le sens de la flèche G de la figure 9,

la figure 14 est une vue de face d'une porte d'inverseur modifiée, et

- 20 - les figures 15 à 17 sont trois variantes de réalisation d'une épaisseur de fond de porte modifiée selon l'invention, représentée conformément à la ligne de coupe V-V de la figure 14.

Comme on peut le voir sur les figures 1 à 5 qui représentent schématiquement la structure de porte d'inverseur connue d'a-

- 25 - près le brevet français antérieur 8014907, le bord 1 de l'extension du canal F de ventilateur (ou "fan") est situé dans un plan perpendiculaire à l'axe A-A' du moteur, ce bord dépassant dans l'ouverture 2 ménagée dans le capotage C du moteur et étant situé en aval du groupe propulseur GP non représenté
- 30 - qui dans le cas présent est constitué par le ventilateur.
- L'ouverture de la porte P (figure 1) dégage ainsi un orifice

- ou puits d'inversion 3 qui fait communiquer le canal F avec l'extérieur pour assurer la déviation du jet J (figure 5) vers l'extérieur et vers l'amont. Dans la configuration habituelle, le fond 5 de la porte et le becquet d'extrémité 6
- 5 - ainsi que le bord 1 du canal F sont symétriques par rapport à l'axe A-A' du moteur. Par ailleurs l'épaisseur "e" du fond de porte (figure 3) et la largeur "h" du becquet sont constants. Il s'ensuit que le jet J inversé s'écoule symétriquement par rapport à l'axe B-B' longitudinal médian de la porte
- 10 - te (figure 5). Comme on l'a déjà indiqué, on peut souhaiter modifier l'orientation et/ou la concentration du jet J par rapport à cet axe B-B' soit en le déviant d'un côté ou de l'autre comme représenté en trait interrompu en K1 ou K2 soit en limitant son épanouissement comme représenté par le trait
- 15 - interrompu K3. Ceci est obtenu grâce aux modifications apportées au bord du canal de ventilateur (figures 6 à 8), à la forme du becquet de porte (figures 9 à 13) ou à la forme du fond de porte (figures 14 à 17), c'est-à-dire à l'une au moins des zones opposées entre lesquelles et au contact desquelles
- 20 - circule le flux dévié.

Naturellement, on comprendra qu'on pourrait modifier simultanément plusieurs de ces zones.

- A la figure 6, on voit que le bord 1a du canal de ventilateur présente une découpe oblique. Il en résulte que le flux sera
- 25 - dévié dans le sens de la flèche F1. A la figure 7, le bord 1b du canal présente une découpe en creux ou en arc de cercle symétrique par rapport à l'axe A-A'. Cette disposition dans laquelle la largeur du puits 3 dans sa partie médiane est supérieure à sa largeur sur les côtés, permet une concentration du flux dans l'axe A-A' en réduisant les fuites latérales.
- 30 -

A la figure 8, le bord 1c présente une découpe en S allongé qui est une variante de la figure 6. On obtient également une déviation du jet inversé dans le sens de la flèche F1.

La figure 9 représente une porte vue de l'avant munie du becquet 6 aidant à la déviation du jet vers l'amont. Les figures 10 à 13 sont diverses variantes de becquets vus selon la flèche G de la figure 9.

- 5 - A la figure 10, le becquet est dissymétrique sa hauteur  $h_2$  à une extrémité étant supérieure à sa hauteur  $h_1$  à l'extrémité opposée.
- A la figure 11, on trouve un becquet symétrique en croissant, la hauteur médiane  $h_1$  étant inférieure à la hauteur  $h_2$  aux
- 10 - extrémités.
- A la figure 12 on a un profil évolutif avec une partie gauche à hauteur  $h_1$  constante et une extrémité droite de hauteur supérieure  $h_2$ .
- A la figure 13, le becquet a un profil avec partie centrale
- 15 - de hauteur  $h_1$  constante raccordée aux extrémités de hauteurs différentes  $h_2$  et  $h_3$ .
- A la figure 14 on a représenté une porte vue de l'avant dans laquelle le fond 5 de porte présente des profils en coupe selon la figure V-V qui peuvent être similaires à
- 20 - ceux des figures 15 à 17.
- A la figure 15, l'épaisseur  $e_2$  à une extrémité est supérieure à l'épaisseur  $e_1$  à l'extrémité opposée.
- A la figure 16, l'épaisseur au centre  $e_1$  est inférieure à l'épaisseur  $e_2$  aux extrémités latérales de la porte.
- 25 - A la figure 17, on a un profil en aile de mouette, c'est-à-dire avec arête centrale d'épaisseur  $e_2$  importante raccordée par des arcs de cercles aux extrémités latérales d'épaisseur  $e_1$  plus faible.

.....  
2559838

- 6 -

Naturellement, les formes représentées dans les dessins ne sont pas limitatives et on pourra les adapter en fonction des besoins.



REVENDICATIONS

- 1 - Procédé pour contrôler localement les caractéristiques physiques, notamment l'orientation et la configuration, du flux dévié par un inverseur d'un moteur à réaction lors du déploiement dudit inverseur en position active, caractérisé
- 5 - en ce que l'on agit sur la géométrie d'au moins une des parties de la structure du moteur située à l'aval du groupe propulseur dans le sens d'écoulement du flux et au contact de laquelle circule ledit flux.
- 2 - Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon la
- 10 - revendication 1 dans lequel le moteur comporte au moins un inverseur qui, en position active d'inversion, dégage dans le capotage du moteur un puits d'inversion par lequel s'écoule le flux dévié, ce puits d'inversion étant délimité dans le sens de l'écoulement du flux par des zones opposées
- 15 - entre lesquelles et au contact desquelles circule le flux dévié, ces zones étant constituées d'une part par la peau interne de la structure d'inverseur et d'autre part par le bord fixe d'un canal interne du moteur, le dispositif étant caractérisé en ce que la forme de l'une au moins de
- 20 - ces zones opposées (1-5-6) est irrégulière dans une direction transversale du sens d'écoulement du flux.
- 3 - Dispositif selon la revendication 2 caractérisé en ce que le bord fixe (1) du canal (F) présente, au niveau du puits d'inversion (3), une découpe générale (1a) oblique de
- 25 - telle manière que ledit puits est plus large sur un côté que sur l'autre.
- 4 - Dispositif selon la revendication 3 caractérisé en ce que la découpe (1a) du bord fixe du canal est rectiligne.
- 5 - Dispositif selon la revendication 3 caractérisé en ce
- 30 - que la découpe (1c) du bord fixe du canal présente l'aspect d'un S allongé.

- 6 - Dispositif selon la revendication 2 caractérisé en ce que le bord fixe du canal présente, au niveau du puits d'inversion (3), une découpe en arc de cercle (1b), la largeur du puits dans la zone médiane étant supérieure à sa
- 5 - largeur sur ses côtés d'extrémités.
- 7 - Dispositif selon la revendication 2 dans lequel l'inverseur est un inverseur à portes, chaque porte ayant une forme générale en portion de cylindre avec face interne concave (5) terminée par un becquet (6) transversal à la
- 10 - face interne, caractérisé en ce que la hauteur (h1-h2-h3) ou surface active du becquet (6) varie d'une extrémité à l'autre.
- 8 - Dispositif selon la revendication 7 caractérisé en ce que le becquet (6) est dissymétrique.
- 15 - 9 - Dispositif selon la revendication 7 caractérisé en ce que le becquet est symétrique.
- 10 - Dispositif selon la revendication 2 dans lequel l'inverseur est un inverseur à porte, chaque porte ayant une forme générale en portion de cylindre avec face interne
- 20 - concave, articulée sur des bords latéraux à la structure fixe du capotage, caractérisé en ce que l'épaisseur du fond (5) de porte varie d'un bord latéral à l'autre.
- 11 - Dispositif selon la revendication 10 caractérisé en ce que par rapport à l'axe longitudinal médian de la porte,
- 25 - l'épaisseur du fond de porte varie symétriquement.
- 12 - Dispositif selon la revendication 10 caractérisé en ce que par rapport à l'axe longitudinal médian de la porte, l'épaisseur de la porte est dissymétrique d'un bord latéral à l'autre.

Fig. 2

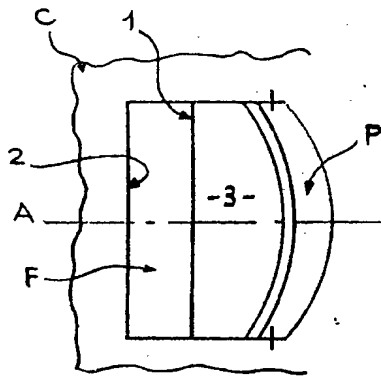


Fig. 1

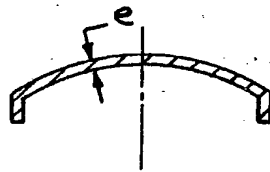
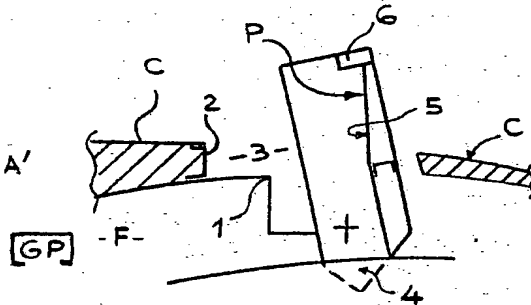


Fig. 3

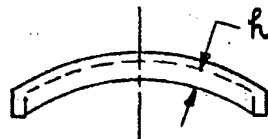


Fig. 4

Fig. 5

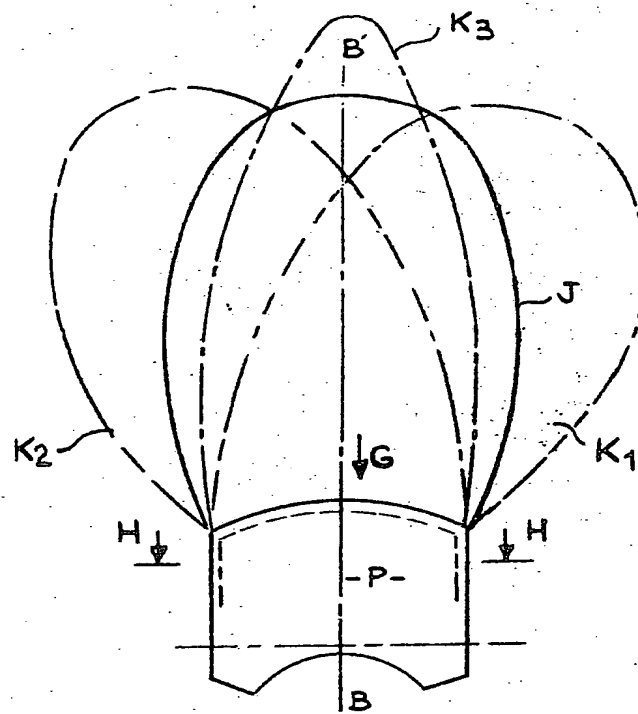


Fig. 6

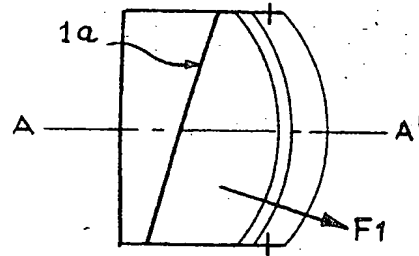


Fig. 7

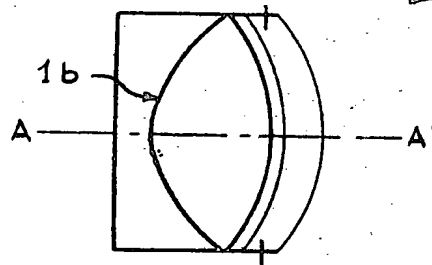
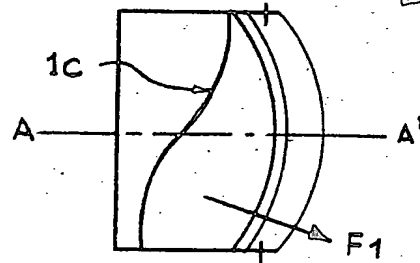


Fig. 8



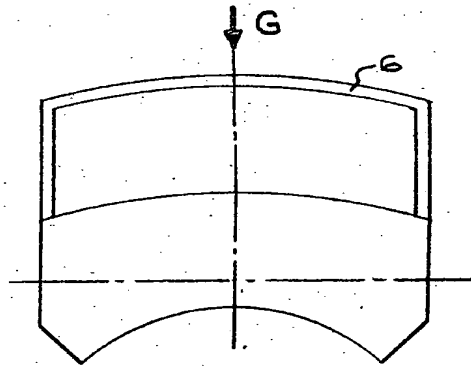


Fig. 9



Fig. 10

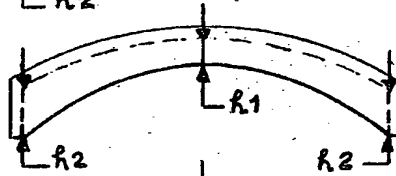


Fig. 11

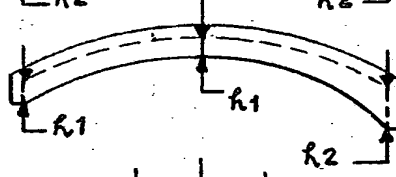


Fig. 12

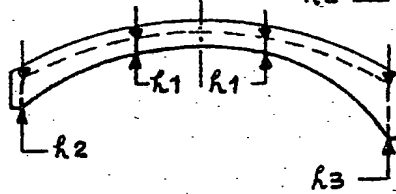


Fig. 13

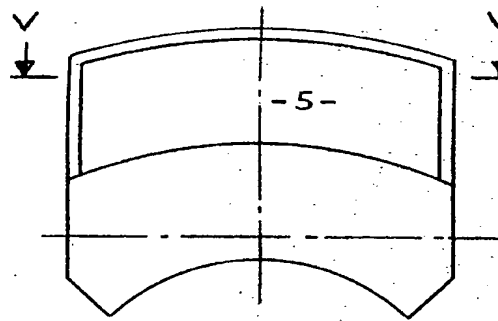


Fig. 14

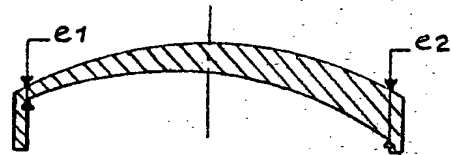


Fig. 15

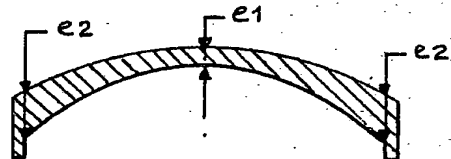


Fig. 16

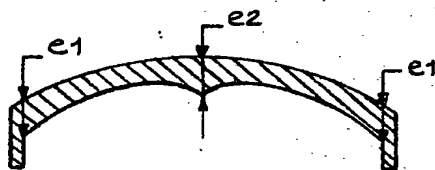


Fig. 17